

بررسی نقش رویکرد ایمنی مبتنی بر رفتار در ارتقا ایمنی در پروژه‌های ساختمانی

امیر لشگری

دانشیار گروه مهندسی صنایع، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی.

آرمین ظروفيان

کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی.

چکیده

کاربرد ایمنی مبتنی بر رفتار در صنعت ساخت و ساز امری بسیار مهم و حیاتی است چرا که بی‌توجهی به این امر می‌تواند موجب خسارات جانی و مالی گردد. هدف از این پژوهش ارائه یک سیستم پشتیبانی برای اتخاذ تصمیم‌های مهم است که به شرکت‌های ساختمانی در اجرای ایمنی مبتنی بر رفتار کمک می‌کند. این تحقیق با بررسی دقیق ادبیات موجود در مورد موضوع و انجام یک مطالعه مقدماتی برای تأیید اعتبار مدل مدنظر انجام شد. به عنوان بخشی از مدل، یک سیستم رتبه بندی توسعه یافته که می‌تواند عملکرد پیمانکاران فرعی مختلف را که برای پیمانکار اصلی کار می‌کنند، به صورت کمی ارزیابی کند. نتایج نشان داد که بهبود کافی در عملکرد ایمنی با این رویکرد امکان پذیر است. اکثر گروه‌های شرکت‌کننده در مطالعه حداقل در سه مورد از رفتارهای مبتنی بر ایمنی بهبود عملکرد یافتند. برخی از گروه‌ها در بیش از شش رفتار بهبود نشان دادند.

واژگان کلیدی: ایمنی مبتنی بر رفتار، تجزیه و تحلیل رفتار کاربردی، اصلاح رفتار، ایمنی، سانه.



مقدمه

یکی از مهمترین چالش‌های صنعت ساخت و ساز مساله ایمنی است. در سال ۲۰۱۸ به طور متوسط ۷.۱ درصد صدمات غیرکشنده به ازای هر ۱۰۰ کارگر ثبت شده است. سازمان ملل در این سال ۱۱۲۱ سانحه منجر به مرگ را ثبت کرد که نرخ مرگ ۱۲.۲ درصد در هر صدهزار کارگر شاغل را نشان می‌دهد که سومین صنعت خطرناک پس از معدن و کشاورزی بود. مؤسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی که در انگلستان واقع شده، گزارش می‌دهد که علل اصلی مرگ و میر کارگران ساختمانی سقوط از ارتفاعات، تصادف با وسایل نقلیه در کارگاه، برق گرفتگی، ماشین آلات و برخورد با اشیاء در حال سقوط است. صدمات و تلفات شغلی بدون شک رویدادهای بیهوده و بدون ارزش افزوده در سیستم‌های تولید ساختمان هستند. این رویدادها به گردش کار غیرقابل اعتماد کمک می‌کند، که به نوبه خود باعث ایجاد خرابی در هر پروژه ساختمانی می‌شود. هاول و بالارد (۲۰۱۶) بیان می‌کنند که دستیابی به گردش کار قابل اعتماد زمانی امکان پذیر است که منابع تغییرپذیری کنترل شوند. بنابراین، حفاظت از کارگران ساختمانی در برابر خطرات شغلی، بخشی از ایده آل ساخت و ساز ناب برای حفظ گردش کار قابل اعتماد است (Abdelhamid et al, 2013).

در حالی که ایمنی برای بسیاری از شرکت‌های ساختمانی یک نگرانی بسیار مهم است، شرکت‌هایی وجود دارند که پیشرفت بسیار خوبی در عملکرد ایمنی نشان می‌دهند. این شرکت‌ها پرسنل متخصص را برای اجرای برنامه‌های ایمنی خود استخدام می‌کنند. آنها به کارگران آموزش می‌دهند و در واقع نتایج خوبی را گزارش می‌کنند. با این حال، درصد رضایت بالایی در این شرکت‌ها در بین کارگران و پیمانکاران وجود دارد (حکیم آذری و همکاران، ۲۰۱۵). بنابراین، صنعت ساخت و ساز نیاز به تغییرات اساسی در رویکرد بهبود ایمنی دارد. چندین رویکرد در صنعت ساختمان پیاده‌سازی شده است که هر کدام مزایا و محدودیت‌های خاص خود را دارند. گواستلو (۲۰۱۳) یک بررسی جامع از برنامه‌های مختلف پیشگیری از حوادث شغلی انجام داد و داده‌های ارزیابی را خلاصه کرد. او در تحقیقات خود با ده نوع برنامه مواجه شد که در میان آنها ایمنی مبتنی بر رفتار بهترین تأثیرات را نشان داد. رویکرد رفتاری در برخورد با مسائل ایمنی اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند زیرا بر روانشناسی انسان در محل کار تمرکز دارد. شورای ملی ایمنی گزارش می‌دهد که رفتار انسان عامل ۹۴ درصد از صدمات و بیماری‌ها است (Loafman, 1996). این امر به اهمیت تمرکز بر رفتار کارکنان به عنوان یک عنصر حیاتی در دستیابی به استانداردهای ایمنی بهتر اشاره کرده است.

مداخلات ایمنی مبتنی بر رفتار بر کارهایی که کارگران در کار انجام می‌دهند (رفتار) و موارد احتمالی که منجر به رفتار ایمن می‌شود تمرکز دارد (Grindle et al, 2010). هدف این است که کارگران را برای رفتار ایمن در طول فعالیت خود تقویت شوند. ایمنی مبتنی بر رفتار روشی است که هدف آن بهبود ایمنی با ادغام علوم رفتاری، کیفیت و اصول توسعه سازمان با مدیریت ایمنی به منظور کاهش صدمات صنعتی است (Krause, 2002). دو ویژگی اصلی وجود دارد که ایمنی مبتنی بر رفتار را نسبت به سایر رویکردها ارجح می‌کند:

- بر رفتار کارکنان که ادعا می‌شود منبع اصلی صدمات و بیماری است تمرکز می‌کند.
 - مشارکت کارکنان در مسائل ایمنی را افزایش می‌دهد، زیرا ایمنی صرفاً به عنوان مسئولیت مدیریت تلقی نمی‌شود.
- اگرچه ایمنی مبتنی بر رفتار به طور گسترده در صنایع دیگر نیز پذیرفته شده است، اما نمی‌توان آن را به طور مستقیم "آنگونه که هست" در صنعت ساخت و ساز استفاده کرد بلکه باید متناسب با خواسته‌های صنعت ساخت و ساز تطبیق داده شود. سرمایه گذاری منابع مالی زیاد بر روی برنامه‌های ایمنی، مانند ایمنی مبتنی بر رفتار، بسیار دشوار است. اجرای برنامه‌های جدید مانند ایمنی مبتنی بر رفتار، نیاز به راهنمایی مداوم توسط پرسنل متخصص دارد و این امر را برای شرکت‌های کوچک یا متوسط چالش برانگیزتر می‌کند زیرا آنها نمی‌توانند مشاوران و متخصصان با حقوق بالا را استخدام کنند. بنابراین صنعت ساخت و ساز به رویکردی نیاز دارد که به آنها در اجرای اصول ایمنی مبتنی بر رفتار بدون نیاز به صرف هزینه زیاد برای پرسنل متخصص کمک کند. زیرا ممکن است شرکت‌های ساختمانی به راحتی توانایی استخدام را نداشته باشند.



هدف این تحقیق ارائه ابزاری است که پرسنل شرکت‌های ساختمانی را قادر می‌سازد تا به طور مستقیم ایمنی مبتنی بر رفتار را در سایت‌های خود پیاده‌سازی کنند. هدف تحقیق عبارت است از:

- ارائه روشی که شرکت‌های ساختمانی (به ویژه شرکت‌های ساختمانی کوچک و متوسط) را قادر می‌سازد تا ایمنی مبتنی بر رفتار را اجرا کنند.
- برای برجسته کردن مشکلات بالقوه‌ای که پیمانکاران ساخت و ساز در طول اجرای ایمنی مبتنی بر رفتار با آن مواجه خواهند شد.
- پیشنهاد یک راه حل مقرون به صرفه بدون از دست دادن هیچ یک از اصول ایمنی مبتنی بر رفتار.

روش تحقیق

این تحقیق با بررسی دقیق ادبیات موجود در مورد موضوع و انجام یک مطالعه مقدماتی برای تأیید اعتبار مدل انجام شد. محققان کاربردهای متنوع ایمنی مبتنی بر رفتار را در کشورهای مختلف گزارش کرده اند، از فنلاند (Leivo, 2018)، تا استرالیا (Walker, 2009)، و در بسیاری از صنایع از ساخت و ساز (Lingard and Rowlinson, 2011)، تا حوزه بهداشت و درمان (Babcock et al, 2012).

دو مسیر اصلی در طول جستجوی ادبیات استفاده شد: آنلاین و کتابشناختی. جستجوی آنلاین با استفاده از ۷ پایگاه داده مختلف و ترکیبی از کلیدواژه‌های مختلف مرتبط با ایمنی مبتنی بر رفتار انجام شد. کیفیت مطالعه را با استفاده از ۴۳ سوال در پنج عنوان اصلی ارزیابی شد. شرح مطالعه، انتخاب موضوع، کیفیت مشاهده، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعمیم نتایج. ارزیابی نشان داد که کیفیت مطالعات بین ضعیف تا متوسط قرار دارد. به عنوان مثال، در هشت مطالعه از سیزده مطالعه، پس از انجام مداخله ایمنی مبتنی بر رفتار، به کاهش آماری معنی‌داری در تصادفات و آسیب‌ها دست یافتند. دو مطالعه به بهبود آماری ناچیز دست یافتند.

مراحل دستیابی به ایمنی مبتنی بر رفتار

مرحله ۱ - مطالعه اسناد شرکت

قبل از اینکه شرکت شروع به اجرای برنامه کند، تجزیه و تحلیل دقیق از وضعیت موجود شرکت ضروری است. این موارد را می‌توان با مطالعه سوابق سوانح شرکت در ۵ تا ۱۰ سال گذشته به دست آورد. یافتن اطلاعاتی در مورد زمان، مکان، نوع صدمات، جمعیت‌شناسی کارگران آسیب دیده، و هزینه‌های اقدامات پیشگیرانه می‌تواند تصمیمات بهتری را پیشنهاد کند.

مرحله ۲ - جلسات ایمنی

به دنبال مطالعه سوابق سوانح، نگاهی به جلسات ایمنی محل نیز ضروری است. مدیر ایمنی باید بازدیدهای غیرمنتظره‌ای را در طول جلسات ایمنی از سایت‌ها انجام دهد و بررسی کند که آیا آنها به درستی انجام می‌شوند و آیا همه کارگران در سایت در جلسات شرکت می‌کنند یا خیر.

مرحله ۳ - بازخورد از کارکنان

پرسنل ایمنی و مدیریت باید با کارگران تعامل داشته باشند تا در مورد مشکلات مربوط به سیستم‌های موجود راه کار ارائه کنند.

مرحله ۴ - کتابچه راهنمای ایمنی

اکثر شرکت‌ها در حال حاضر یک کتابچه راهنمای ایمنی در محل دارند که نسبتاً به روز است. با این حال، تیم ایمنی باید کتابچه راهنمای ایمنی را بسیار دقیق مطالعه کند. آنها باید هر گونه عبارت گمراه کننده را در دفترچه راهنما بررسی و از آن حذف و دستورالعمل شفاف ارائه کنند.

مرحله ۵ - تهیه فهرست رفتار انتقادی

بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده در تمام مراحل قبل، یک سیاهه رفتار بحرانی تهیه می‌شود. داده‌های به دست آمده باید برای تهیه فهرستی از رفتارهای ایمن و ناایمن استفاده شود. این فهرست بینشی در مورد اینکه کدام رفتارها باید برای بهبود، هدف قرار گیرند و کدام رفتارها باید تشویق شوند را، ارائه می‌دهد. اینها باید با موارد ذکر شده در چک لیست‌های فعلی بررسی شوند، بنابراین به اصلاح چک لیست کمک می‌کنند.

مرحله ۶ - انتخاب سایت

ممکن است برای شرکت ساخت و ساز اجرای برنامه به طور همزمان در چند کارگاه ساختمانی مشکل باشد. بنابراین، بهتر است یک مطالعه آزمایشی پروژه در یک یا دو کارگاه انجام شود و سپس بر اساس نتایج به دست آمده از این سایت‌ها، آن را گسترش دهیم.

مرحله ۷ - انتخاب طرح مطالعه

تنظیمات زیادی وجود دارد که مدیر ایمنی می‌تواند برای اجرای مطالعه انتخاب کند. با این حال، بررسی ادبیات نشان داد که مداخله رایج‌ترین نوع طراحی مطالعه برای مطالعات ایمنی مبتنی بر رفتار است.

مرحله ۸ - اجرای واقعی مطالعه

پس از انتخاب طرح مطالعه، اجرای واقعی باید پس از بررسی دقیق برنامه کاری آغاز شود. اغلب در پروژه‌های ساختمانی، امکان تغییر تنظیمات برای مطابقت با الزامات خاص برای محققین وجود ندارد. بنابراین، طراحی مطالعه باید امکان تعدیل و اصلاح را فراهم کند.

مرحله ۹ - تجزیه و تحلیل داده‌ها و تفسیرها

پس از مرحله مشاهده، کار بعدی تجزیه و تحلیل دقیق برای تفسیر داده‌ها خواهد بود.

مطالعه موردی

مطالعه آزمایشی برای آزمایش مدل همراه با یک پیمانکار معتبر سطح متوسط در منطقه ۲۲ تهران انجام شد. این مطالعه آزمایشی در یک سایت پروژه مسکونی در نزدیکی دریاچه خلیج فارس در یک برج مسکونی شانزده طبقه انجام شد. مشاغل درگیر در این مطالعه در جدول ۱ فهرست شده است. لازم به ذکر است که به استثنای یک خانم مسئول انبار، سایر افراد مورد مطالعه مرد بودند.

جدول ۱: پیمانکاران فرعی که در سایت کار می‌کنند

ردیف	حرفه	ویژگی های کارگر	تعداد کارگران
۱	کارگر عادی	بومی	۶ تا ۲۰
۲	کارگر عادی	غیربومی	۶ تا ۲۰



۳ تا ۸	بومی	نصاب سیستم گرمایش / سرمایش	۳
۲ تا ۴	بومی	برقکارها	۴
۱ تا ۴	غیربومی	گروه حفاری	۵
۴ تا ۱۴	بومی	لوله کش ها	۶
۴ تا ۲۰	غیربومی	بنا	۷
۲ تا ۴	بومی	اکسپ حفاظت آتش نشانی	۸
۲ تا ۶	غیربومی	خدمه روکش	۹
۲ تا ۴	غیربومی	نصاب نما	۱۰
۳ تا ۶	بومی	نصاب داخلی	۱۱

مرحله ۱- مطالعه سوابق شرکت: مطالعه سوابق شرکت در اردیبهشت ۱۴۰۳ آغاز شد. در سه سال گذشته سوابق شرکت هیچ مورد فوتی نداشته است. اما، دو جراحت شدید وجود داشت که هر دو مربوط به سقوط از ارتفاع بود.

مرحله ۲- جلسات ایمنی: جلسات ایمنی شرکت در کارگاه های مربوطه برگزار شد. این جلسات معمولاً در هنگام استراحت کارگران توسط متخصصان مربوطه برگزار می شدند. این جلسات اجباری بود و یک برگه ثبت نام بین تمام کارگران حاضر در جلسه توزیع می شد.

مرحله ۳ - بازخورد از کارمندان: برای دو بازدید اول از سایت، مدیر ایمنی، تیم تحقیقاتی را همراهی کرد و توضیحات لازم را ارائه کرد. پس از این دو بازدید، پژوهشگران سه نوبت از پروژه بازدید کردند و در رابطه با مسائل ایمنی با کارگران و کارکنان بحث و تبادل نظر شد.

مرحله ۴ - کتابچه راهنمای ایمنی: راهنمای ایمنی شرکت جامع و بسیار با جزئیات در رابطه با هر عملیات ساختمانی بود، اما این دفترچه در دسترس همگان قرار نگرفته بود و اغلب کارگران و پرسنل از محل آن آگاه نبودند.

مرحله ۵ - فهرست رفتار بحرانی: فهرستی از رفتارهای حیاتی با بررسی دقیق کتابچه راهنما، چک لیست شرکت و مشاهدات انجام شده در سایت ایجاد شد. این چک لیست که در شکل ۱ نشان داده شده است، پس از پنج بازدید مرحله مقدماتی ایجاد شده است. هر رفتاری که در این لیست گنجانده شده است به وضوح تعریف شده است. یک دسته جداگانه برای حفاظت از سقوط ایجاد شد زیرا یکی از دلایل اصلی حوادث در برج های بلندمرتبه است. علاوه بر این، سابقه سوانح نشان می داد که دو آسیب اخیر ناشی از عدم استفاده از ابزار لازم برای محافظت از سقوط بوده است.

مرحله ۶ - انتخاب مکان: محل انتخاب شده شامل مقدار قابل توجهی از خاک برداری، قاب بندی چوبی، کار لوله کشی، سیستم های سرمایش و گرمایش و کار سنگ تراشی است. به طور معمول برای اکثر پروژه های ساختمانی، بیشتر فعالیت ها در فازهایی با مقداری همپوشانی از نظر فعالیت ها انجام می گیرد. این تداخل فعالیت ها از نقطه نظر مطالعه خوب بود زیرا تعداد بیشتری از گروه ها را می توان با هم برای مدت زمان طولانی تری مشاهده کرد.

مرحله ۷ - انتخاب طرح مطالعه: در این پژوهش نمونه مطالعه کل سایت بود. محققان کارگران را در یک مطالعه پایه مشاهده کردند و سپس در مورد وضعیت آنها به آنها بازخورد دادند و اهدافی را برای آنها تعیین کردند. سپس تیم تحقیقاتی شروع به تمرکز بر روی دسته های مداخله ایمنی مبتنی بر رفتار، خانه داری، کنترل های محیط فیزیکی، حفاظت از سقوط و ابزار و تجهیزات کرد. به کارگران بازخورد مستمر داده شد (هم کلامی و هم بصری توسط پوستر). بخش مربوط به کنترل موقعیت بدن و ارگونومی، فقط در جلسات ایمنی هفتگی ذکر شد. از تمرکز بیش از حد روی معیار کنترل اجتناب شد. وضعیت بدن و ارگونومی به عنوان معیار کنترل استفاده شد.

مرحله ۸ - اجرای واقعی مطالعه: مطالعه آزمایشی به مدت ۶ هفته به طول انجامید. هفته های دوم و سوم خردادماه به عنوان بخش پایه در نظر گرفته شد. ماه تیر مداخله واقعی بود. مشاهدات توسط یک ناظر خارجی با استفاده از چک لیست نشان داده شده در جدول ۲ ثبت شد. برای سهولت کار و خوانایی لازم بود که چک لیست بیش از یک صفحه نباشد. دوره های مشاهده به

صورت تصادفی در زمان‌های مشخصی از روز انجام شد. زمان بندی بر اساس پیچیدگی و میزان کار تعیین شد. هر گروه از کارگران معمولاً به مدت ۱۰ دقیقه تحت نظر بودند. تمام رفتارهای ایمن و نایمن مشاهده شده، ثبت شد. برای تعیین کمیت رفتارها، سیستم رتبه بندی از فرمول زیر استفاده شد:

$$\text{رتبه} = \Sigma (\text{رفتارهای ایمن}) - \Sigma (\text{رفتارهای نایمن}) / \Sigma (\text{رفتارهای ایمن و نایمن})$$

این مقدار به عنوان رتبه بندی ایمنی نامیده شد. با این محاسبه، رتبه بین ۱- و ۱+ متغیر است. مقدار ۱- نشان می‌دهد که گروه در بدترین رفتار ممکن بوده است و بسیار عملکرد نایمنی داشته‌اند. مقدار ۱+ نشان می‌دهد که گروه در بهترین رفتار ممکن بوده است (همانطور که توسط استانداردهای شرکت پیشنهاد شده است). مقدار ۰ نشان می‌دهد که گروه به تعداد مساوی رفتارهای ایمن و نایمن از خود نشان داده است. مرحله ۹ - تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها: رتبه بندی های جمع آوری شده در مطالعه ۶ هفته‌ای برای نشان دادن ۵ روز کار و تعداد مساوی از مشاهدات استاندارد شدند.

جدول ۲: چک لیست مشاهده ایمنی

چک لیست رعایت ایمنی

ناظر	تاریخ	زمان	بلوک
قراردادهای فرعی	تعداد کارگران	تیم	طبقه

دستورالعمل: تعداد رفتارهای ایمن و نایمن مشاهده شده برای هر تیم را وارد کنید

II	خانه داری	ایمن	نایمن
۱	سیم‌های برق / شیلنگ‌ها		
۲	دسترسی به سایت		
۳	دسترسی به محل کار		
۴	منطقه عاری از لغزش		
۵	علائم / پوستره‌های لازم		
۶	علائم برای بیل مکانیکی		
۷	میلگرد بیرون زده (درپوش)		
۸	میلگرد بدون پوشش / خم نشده		

I	ایمن	نایمن
۱	کلاه ایمنی	
۲	عینک ایمنی	
۳	محافظ شنوایی	
۴	حفاظت تنفسی	
۵	لباس های محافظ	
۶	دستکش محافظ دست/بازو	
۷	دیگر (نوشتن نکات)	

IV	حفاظت از سقوط	
۱	مهار ایمنی	
۲	حفاظت از سقوط	
۳	تمام دهانه‌ها پوشیده شده است	

III	کنترل‌های محیط فیزیکی	
۱	استفاده از برچسب‌ها/قفل‌ها	
۲	تجهیزات بدون انرژی	
۳	موانع / سایبان	
۴	آتش‌نشانی/ اضطراری	
۵	نور کافی در داخل خانه	
	تهویه در داخل خانه	

V	ابزار و تجهیزات	
۱	داربست	
	اتصالات امن	
	متصل به سازه	
	تمیز، عاری از زباله	

VI	وضعیت بدن و ارگونومی	
۱	مکانیزم مناسب حمل بالا بر	

		نرده‌های محافظ، تخته‌ها			۲	مکانیزم مناسب حمل کشش		
		حفاظت از سر			۳	دور از خط آتش		
		مهاربندی ضربدری			۴	چشم در مسیر		
		دیگر (نوشتن نکات)			۵	چشم به کار		
	۲	نردبان‌ها			۶	سرعت مناسب		
		به درستی ایمن شده است			۷	خالی از مفاصل معیوب		
		وضعیت خوب			۸	خالی از لبه های تیز		
		نردبان فلزی نیست			۹	پاک شدن سطح از مواد داغ		
		استفاده صحیح از نردبان			۱۰	حرکت ارگونومیک / تکراری		
		دیگر (نوشتن نکات)			۱۱	استفاده از مسیرها و پیاده‌روها		
	۳	انتخاب ابزار						
	۴	زمین مناسب						
	۵	استفاده صحیح از ابزار/تجهیزات						
	۶	وضعیت ابزار/تجهیزات						
	۷	محل/ذخیره ابزار/تجهیزات						
	۸	استفاده از وسایل نقلیه						
	۹	نگهبانان در جای خود						

ملاحظات:

یافته‌ها

در این مطالعه، روند ایمنی مبتنی بر رفتار عمدتاً در ۲ رفتار قابل مشاهده بود. «کلاه ایمنی» و «لباس محافظ». همه کارگران از لزوم استفاده از کلاه ایمنی آگاه بودند. با این حال، برخی از گروه‌ها همچنان رتبه‌های ضعیفی را در این رفتار نشان می‌دهند. نصب کنندگان سیستم سرمایش و گرمایش در مطالعه روند نزولی را نشان دادند. یکی از دلایل این امر این است که بیشتر کار آنها بین تیرها و ستون‌ها انجام می‌شد که کلاه ایمنی مانع دید و همچنین گرفتگی کارگر می‌شد. «دستکش حافظ دست/بازو» برای اکثر گروه‌ها خیلی حیاتی نبود. تنها گروهی که به خاطر این رفتار شایسته توجه ویژه بود، سنگ‌تراش‌های نما بودند. آنها شروع نسبتاً ضعیفی از نظر رتبه‌بندی نشان دادند. این در درجه اول به این دلیل است که رتبه‌بندی‌ها بسیار دقیق ثبت می‌شد و هر کسی که به نظر می‌رسید با ملات یا سیمان بدون استفاده از دستکش کار می‌کرد، بلافاصله ثبت می‌شد. دستکش‌های معمولاً توسط سنگ‌تراشان اصلی پوشیده می‌شد و بیشتر کمک‌کنندگان و شاگردان دستکش نمی‌پوشیدند. این رفتار در منطقه ناامن تا هفته آخر ادامه داشت و پس از آن به منطقه امن رفت.

خانه‌داری

این دسته از رفتارها معمولاً فقط بازتابی از ایمنی سایت نیستند، بلکه در مورد ماهیت سازمان یافته سایت نیز هستند. با این حال، این کارگاه ساختمانی رتبه‌بندی ضعیفی را برای برخی رفتارها نشان می‌داد. این امر پس از مشاهدات پایه مشاهده شد. بلافاصله پس از هفته اول مداخلات، اکثر گروه‌ها رتبه‌بندی ضعیفی برای «دسترسی به سایت» و «دسترسی به محل کار» نشان دادند. بلافاصله پس از اعلام این موضوع به پیمانکار عمومی، دسترسی به سایت تغییر کرد و دسترسی به سایت راحت و ایمن شد. این موضوع باعث شد تا یکی از پیمانکاران فرعی سوال کند که چرا پیمانکار عمومی بخشی از سیستم رتبه‌بندی ایمنی نیست. حذف پیمانکار عمومی از مطالعه عمدی بود زیرا تمرکز تحقیق بر رفتارهای کاری کارگرانی بود که فعالیت‌های تولیدی را انجام می‌دادند تا مسئولیت‌های اداری عمومی پیمانکار. مطالعات آتی باید محدوده کاری را که پیمانکار عمومی ارائه می‌دهد به دقت ارزیابی کرده و شامل آن دسته از قطعاتی باشد که تأثیر مستقیم بر کار ساخت و ساز دارند. سیم‌ها و



شیلنگ‌های برق معمولاً به خوبی نگهداری می‌شدند و نصابان آن، عموماً رفتار یا بهبود خوبی نشان می‌دادند. شایان ذکر است که هیچ روند منفی برای چهار رفتار اول در خانه‌داری وجود نداشت و تقریباً همه پیمانکاران فرعی بهبود داشتند. این شواهدی را ارائه می‌دهد که نشان می‌دهد مطالعه تا حدی بر گروه‌ها تأثیر داشته است.

محیط فیزیکی و کنترل

بیشتر رفتارهای این دسته برای سایت قابل اجرا نبود. رفتارها - "سد و سایبان" و "تجهیزات حفاظت در برابر آتش و اضطراری" مجدداً بسیار دقیق و تقریباً در سطح نظری ثبت شد که دستیابی به آن در سایت‌های ساختمانی دشوار است. علاوه بر این، اعتقاد بر این بود که اصرار برای این رفتار در مدت زمان کوتاه ممکن است فشار بی‌موردی را بر کارکنان سایت وارد کند. اطلاعات بیشتر در مورد این رفتار در دسته حفاظت از سقوط پرداخته شد. سدسازی و سایبان‌ها برای گروه حفاری بسیار مهم بود که از این نظر پیشرفت جزئی نشان داد که از مقادیر منفی به سمت ۰ حرکت می‌کردند. حفاظت در برابر آتش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بود.

حفاظت از سقوط

این دسته از مهم‌ترین رفتارهای منجر به سانحه هستند، اما متأسفانه خوانش‌های قابل مشاهده برای ارزیابی روند این رفتارها، وجود نداشت. این رفتارها دلیل دائمی نگرانی در میان کارگران عادی بود که عمدتاً غیربومی بودند. پس از اینکه دو نفر از کارگران توسط مدیر ایمنی به دلیل استفاده نکردن از تسمه‌های ایمنی اخراج شدند، تغییرات زیادی در نگرش‌ها مشاهده شد.

ابزار و تجهیزات

رفتارهای مربوط به داربست فقط در سنگ تراشان و نماکارها مشاهده شد. آنها معمولاً سطح معقولی از استانداردهای ایمنی را حفظ می‌کردند. انتخاب ابزار و سایر رفتارها مانند زمین مناسب و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات تا حد زیادی کارگر بود. روند معمول این بود که کارگران باتجربه تر تمایل داشتند از ابزار خود و خودشان مراقبت کنند. اکثر آنها نوعی آموزش ایمنی (در کارگاه فعلی و کارگاه‌های قبلی) را نیز دریافت کرده بودند. از این رو آنها معمولاً رتبه‌های ایمنی خوبی را نشان می‌دادند. "استفاده از وسایل نقلیه" جدا از چند استثنا تا حد زیادی رضایت بخش بود. گروه حفاری درجه بندی متفاوتی با بقیه گروه‌ها داشت که در درجه اول به دلیل فراوانی و پراکندگی در کارگاه بود. قابل درک است که گروه حفاری بسیار بیشتر از سایرین از وسایل نقلیه استفاده می‌کنند. با این حال، آنها نسبت به مراحل مطالعه پیشرفت نشان دادند. کارگران عادی در طول مشاهدات پایه از این نظر مقادیر ضعیفی داشت. این عمدتاً به این دلیل بود که گروه، در این دوره از اپراتورهای خبره استفاده نکرد. بعداً در طول مداخله، وسایل نقلیه توسط پرسنل مجرب‌تر اداره می‌شد.

وضعیت بدن و ارگونومی

پیش بینی نمی‌شد که این اقدام کنترلی، بهبود زیادی در رفتارهای این دسته نشان دهد. با این حال، بر خلاف این انتظار، بهبود در اکثر رفتارها مشاهده شد. این عمدتاً به این دلیل بود که بیشتر رفتارهای این دسته به هم مرتبط هستند. به عنوان مثال، استفاده صحیح از نردبان، انتخاب مناسب ابزار، حالت دادن مناسب ابزارها به طور مستقیم یا غیرمستقیم به وضعیت بهتر بدن و رفتارهای ارگونومیک کمک می‌کند. برخی روندهای ضعیف و منفی نیز در این دسته مشاهده شد. برای مثال، گروه‌های قالب بند رتبه‌بندی ضعیف و روند منفی در «بلند کردن و حمل کردن» و «رسیدن و کشیدن» نشان داده‌اند. در حالی که گروه‌های کارگران عادی به طور کلی بهره‌وری خوبی در سایت داشتند، مسائل ارگونومیک شناسایی شده برای این گروه به وضوح آنها را در معرض خطر اختلالات اسکلتی عضلانی و کمردرد قرار می‌دهد.

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه نتایج تحقیقات اولیه را در مورد اجرای ایمنی مبتنی بر رفتار در ساخت و ساز ارائه کرد. مطالعه آزمایشی ۶ هفته‌ای نشان داد که وضعیت بدن و ارگونومی همچنان یک مسئله اصلی برای کارگران ساختمانی است و اگر نادیده گرفته شود می‌تواند بعداً به مشکلات جدی برای صنعت منجر شود. مطالعه آزمایشی همچنین از طریق مقادیر رتبه بندی ایمنی تأیید کرد که عدم رعایت الزامات حفاظت از سقوط، همچنان یکی از دلایل رایج نگرانی در ساخت و ساز است. به طور کلی، یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که می‌توان با استفاده از یک چک لیست ایمنی ساده و سیستم رتبه بندی، به بهبود رفتار کارگران دست یافت. مهمتر از آن، نشان داده است که کارگران پس از معرفی به برنامه و ارائه بازخورد در مورد عملکرد ایمنی خود، شروع به نشان دادن رتبه‌های بهتری کردند. این برنامه باعث ایجاد روحیه رقابتی در کارگاه و همچنین احساس مسئولیت از جانب کارگران شد. با تغییرات بسیار جزئی، این برنامه را می‌توان در سایت‌های دیگر در صنعت ساختمان پیاده‌سازی کرد، که ابتکارات بهبود فرآیند و تلاش‌ها برای بهبود عملکرد ایمنی در سایت‌های ساخت و ساز را هدایت می‌کند.

منابع

- حکیم آذری، محمد. کاوه جبلی، نیلوفر و طاهری اصل، احمد رضا. تطابق سیستم HSE با رویکرد ساختمان پایدار در صنعت ساخت و ساز. کنفرانس بین المللی پژوهش در علم و تکنولوژی، مالزی، ۲۰۱۵.
- Abdelhamid, T. S., Patel, B., Howell, G. A., and Mitropoulos, P. (2013). Signal Detection Theory: Enabling Work Near The Edge. Proceedings of the 11th Annual Conference for Lean Construction, 22-24 July 2003, Blacksburg, Virginia, 243-256.
- Babcock, R.A., Sulzer-Azaroff, B., Sanderson, M., And Scibak, J. (2012). Increasing nurses' use of feedback to promote infection-control practices in a head-injury
- Grindle, A. C., Dickinson, A. M., and Boettcher, W. (2010). Behavioural safety research in manufacturing settings: a review of the literature. Journal of Organizational Behaviour Management, 20, 29-68.
- Guastello, S. J. (2013). Do we really know how well our occupational accident prevention programs work? Safety Science, 16, 445-463.
- Howell, G and Ballard, G. (2016). Lean Production Theory: Moving Beyond 'Can-Do. Proceedings of the 8th Conference of the International Group for Lean Construction, Santiago, Chile, September.
- Leivo, A. K. (2018). A field study of the effects of gradually terminated public feedback on housekeeping performance. Journal of Applied Social Psychology, 31, 184-1203.
- Lingard, H. and Rowlinson, S. (2011). Behaviour-Based Safety Management in Hong Kong's Construction Industry. Journal of Safety Research, 28, 243-256.
- Loafman, B. (1996). Rescue from the safety plateau. Performance Management magazine, 14, 3-10.
- Walker, M.B. (2009). Changing manual handling behaviour: issues and options. The Fundamental Design Science. Proceedings of the 30th Annual Conference of the Ergonomics Society of Australia (Sydney, Australia) 100-107.

Investigating the Role of Behavior-based Safety Approach in Improving Safety in Construction Projects

Amir Lashgari¹

Associate Professor, Department of Industrial
Engineering, Karaj Branch, Islamic Azad
University

Armin Zorofian

Master's degree, Department of Industrial
Engineering, Karaj Branch, Islamic Azad
University

Abstract

The application of behavior-based safety in the construction industry is very important and vital because neglecting this issue can cause human and financial losses. The purpose of this research is to provide a support system for making important decisions that helps construction companies in implementing behavior-based safety. This research was conducted by carefully reviewing the available literature on the subject and conducting a preliminary study to confirm the validity of the considered model. As part of the model, a rating system was developed that could quantitatively evaluate the performance of various subcontractors working for the prime contractor. The results showed that sufficient improvement in safety performance is possible with this approach. Most of the groups participating in the study improved performance in at least three of the safety-based behaviors. Some groups showed improvement in more than six behaviors.

Keywords: Behavior-based Safety, Applied behavior Analysis, Behavior Modification, Accidents, Injuries

¹ -Corresponding Author